

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-154571

⑮ Int. Cl.⁴
H 01 M 4/86

識別記号 庁内整理番号
M-7623-5H

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月9日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全⁴頁)

⑭ 発明の名称 ガス拡散電極

⑰ 特 願 昭60-294429

⑱ 出 願 昭60(1985)12月27日

⑲ 発 明 者 古 屋 長 一 甲府市大手2-4番3-31号

⑲ 発 明 者 本 尾 哲 甲府市武田3丁目5番24号

⑲ 出 願 人 田中貴金属工業株式会社 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

⑲ 出 願 人 本 尾 哲 甲府市武田3丁目5番24号

⑲ 出 願 人 古 屋 長 一 甲府市大手2-4番3-31号

明 細 書

1. 発明の名称

ガス拡散電極

2. 特許請求の範囲

白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る微細な親水部と疎水性を有する反応層に、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る疎水性のガス拡散層が接合され、前記反応層とは反対側のガス拡散層の表面に、T1又はT2若しくはT1又はT2被覆のCuより成る線材にて編組した網又は多数の線若しくは多数透孔を有する板の少なくとも前記ガス拡散層と接する部分に白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方をコーティングした集電材が接合又は埋込まれて成るガス拡散電極。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター、各種電解用陽極、めっき用陽極等に用い

るガス拡散電極の改良に関する。

(従来技術とその問題点)

従来、ガス拡散層として、P1、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る微細な親水部と疎水部を有する反応層に、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る疎水性のガス拡散層を接合し、そのガス拡散層の前記反応層とは反対側の表面に、Cu線材の網より成る集電材を接合して成るものがある。

このガス拡散電極は、燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター等を使用した場合、電解液は反応層を透過するが、ガス拡散層を透過せず、ガスのみガス拡散層を拡散透過する。この場合、電解液からの分解ガスや供給ガスとして CO_2 や SO_2 が水蒸気と共にガス拡散層の集電材側に存在して H_2CO_3 や H_2SO_3 が生成されると、これらの酸によりCu線材の網より成る集電材がおかされるので、経時的に集電電流が低下するものである。

この為、Cu線材に代えて酸におかされない

Ti、Ta、ステンレス鋼、カーボクロスより成る集電材をガス拡散層の表面に接合した。

然し乍ら、Ti、Ta、ステンレス鋼等の網とすると表面に高抵抗の酸化被膜が生成するため集電電流が著しく小さく、また酸化被膜のできないカーボクロスより成る集電材も抵抗が大きい為、Cu線材の網より成る電極に比べ集電電流の低いものである。

そこで本発明は、酸におかされず、集電する際の抵抗が小さくて集電電流の高い集電材を備えたガス拡散電極を提供しようとするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点を解決するための本発明のガス拡散電極は、白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方とカーボンブラックとポリ四弗化エチレンより成る微細な親水部と疎水部を有する反応層に、カーボンブラックとポリ四弗化エチレンより成る疎水性のガス拡散層が接合され、前記反応層とは反対側のガス拡散層の表面に、Ti又はTa若しくはTi又はTa被覆のCuより成る線材にて編

組した網又は多数の線若しくは多数の透孔を有する板の少なくとも前記ガス拡散電極と接する部分に白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方をコーティングした集電材が接合又は埋込まれて成るものである。

(作用)

上記の如く構成された本発明のガス拡散電極は、ガス拡散層の表面に接合又は埋込まれた集電材が、Ti又はTa若しくはTi又はTa被覆のCuより成る線材にて編組した網、又は多数の線若しくは多数の透孔を有する板の少なくとも前記拡散層に接する部分に例えばPt、 RuO_2 、 IrO_2 、 PdO 、 $\text{RuO}_2 + \text{IrO}_2$ 、 $\text{Pt} + \text{IrO}_2$ のいずれかをコーティングしたものより成るので、燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター等を使用した場合、反応により生成したガスあるいは供給ガスが水蒸気と共にガス拡散層の集電材側に存在し酸が生成されても、集電材は耐酸性を有して浸食されることがなく、また電気抵抗が小さくて集電電流の高いものである。

本発明のガス拡散電極の実施例を図面によって(実施例1)

説明する。

第1図に示すガス拡散電極1は平均粒径250Åの $\text{RuO}_2 + \text{IrO}_2$ 触媒と平均粒径450Åの疎水性カーボンブラックと平均粒径0.3μのポリ四弗化エチレンとが3:3:2の割合から成る厚さ0.1mm、幅120mm、長さ120mmの微細な親水部と疎水部を有する反応層2に、平均粒径420Åの疎水性カーボンブラックと平均粒径0.3μのポリ四弗化エチレンとが7:3の割合から成る厚さ0.5mmのガス拡散層3を接合し、前記反応層2とは反対側のガス拡散層3の表面に、第2図に示す如く直径0.3mmのTi線4にPt5を5μコーティングした線材6にて第1図に示す如く目合0.5mmで編組した幅120mm、長さ120mmの鋼の集電材7を接合して成るものである。

(実施例2)

第3図に示すガス拡散電極8はガス拡散層3の厚さが0.8mm以外前記と同一寸法、同一材質の反

応層2とガス拡散層3とを接合し、反応層2とは反対側のガス拡散層3の表面に、第4図に示す如く直径0.3mmのCu線9に厚さ0.1mmのTi10を被覆したクラッド線11に RuO_2 12を2μコーティングした線13が80本より成る集電材14を第3図に示す如く幅方向に1.5mm間隔に埋込んで成るものである。

これらのガス拡散電極1、8と集電材が直径8μのカーボン繊維にて編組した幅120mm、長さ120mmのクロスである第1図と同一寸法の従来のガス拡散電極とを夫々電解液 $\text{ZnCl}_2 + \text{KCl} + \text{NaCl}$ の二次電池に使用した処、従来例のガス拡散電極のカーボンより成る集電材は、充電時の反応により生成された Cl_2 ガスが水蒸気と共にガス拡散層3を拡散透過して HCl が生成されてもその HCl に浸食されないが、電気抵抗が大きい為、集電電流が50mA/cm²と低かったのに対し、実施例のガス拡散電極1、8の集電材7、14は共に充電時の反応により生成された Cl_2 ガスが水蒸気と共にガス拡散層3を拡散透過して HCl が生成

されてもそのHClに浸食されず、しかも電気抵抗が小さい為、集電電流が500mA/cdと高く、時間経過後も殆ど大差がなく高いものであった。

また反応層にRuO₂を担持した以外は実施例1及び従来例と夫々同一寸法、同一材質のガス拡散電極を食塩電解の塩素発生極に用いて、25%NaClを90℃で電解したところ、本発明の電極では2A/cdの電流密度で35mVという低過電圧で電解が可能であり、経時変化もなく安定していたのに対し、従来例のガス拡散電極は経時変化はなく安定であったが、0.5A/cdの電極密度において200mVと過電圧が高かった。

尚、上記実施例1では集電材として網を1枚使用した例について述べたが、これに限るものではなく、例えば網を複数枚重ねて用いたり、板状のものを用いて電極自体を補強するようにしてもよいものである。

(発明の効果)

以上の説明で判るように本発明のガス拡散電極は、そのガス拡散層の表面に接合又は埋込んだ集

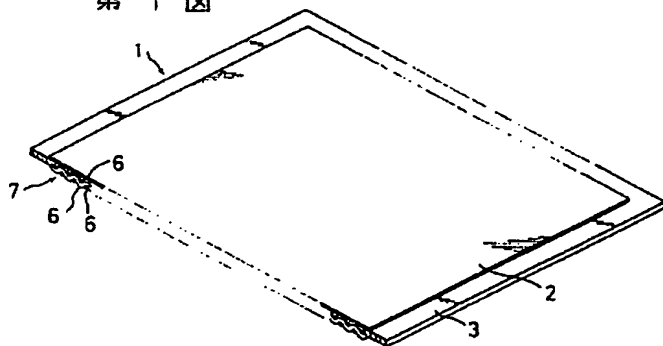
電材は耐酸性を有するので、燃料電池、二次電池、電気化学的リアクター、各種電解用陽極、めっき用陽極等に使用した際、生成された酸に浸食されることがないので経時的に集電電流が低下するようなことはなく、また集電材の電気抵抗が小さいので、大きな電流を集電することができ、その実用上の効果極めて大なるものがある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるガス拡散電極の一実施例を示す一部破断斜視図、第2図はそのガス拡散電極に於ける集電材を作る線材の拡大断面図、第3図は本発明によるガス拡散電極の他の実施例を示す一部破断斜視図、第4図はそのガス拡散電極に於ける集電材を作る線材の拡大断面図である。

出願人 田中貴金属工業株式会社

第1図

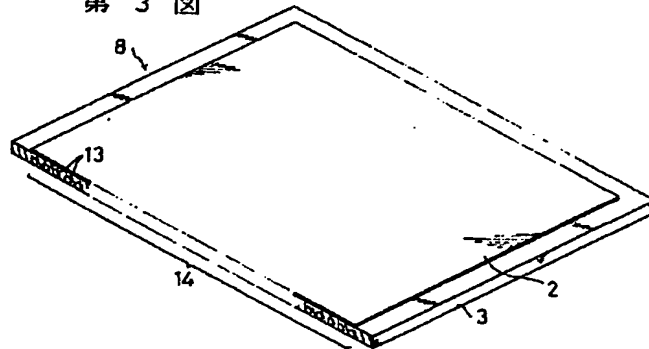


第2図

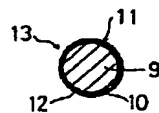


- 1... ガス拡散電極
- 2... 反応層
- 3... ガス拡散層
- 4... Pt線
- 5... Pt
- 6... 線材
- 7... 集電材

第3図



第4図



- 2... 反応層
- 3... ガス拡散層
- 8... ガス拡散電極
- 9... Cu線
- 10... Pt
- 11... クラッド線
- 12... RuO₂
- 13... 線
- 14... 集電材

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第1区分
【発行日】平成5年(1993)8月6日

【公開番号】特開昭62-154571
【公開日】昭和62年(1987)7月9日
【年通号数】公開特許公報62-1546
【出願番号】特願昭60-294429
【国際特許分類第5版】
H01M 4/86 M 9062-4K

手 続 補 正 書

平成4年6月17日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第294429号

2. 発明の名称

ガス拡散電極

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

⑩103 電話03(3668)0111

住 所 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

名 称 田中貴金属工業株式会社

代表者 田 中 清 一 郎

4. 補正命令の日付

自 発

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第1頁の特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

特許請求の範囲

白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る微細な親水部と疎水部を有する反応層に、カーボンブラック、ポリ四弗化エチレンより成る疎水性のガス拡散層が接合され、前記反応層とは反対側のガス拡散層の表面に、Ti又はTa若しくはTi又はTa被覆のCuより成る線材にて編組した網又は多数の線若しくは多数透孔を有する板の少なくとも前記ガス拡散層と接する部分に白金族金属又はその酸化物若しくはそれら両方をコーティングした集電材が接合又は埋込まれて成るガス拡散電極。